

**Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge  
und Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge und ein Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge.

10

Bei Fahrzeugen mit Luftreifen ist die Unwucht des fahrfertigen Rades möglichst gering zu halten. Neben den Hauptkomponenten Felge und Reifen zählen zu den weiteren Elementen eines fahrfertigen Rades mit Luftreifen üblicherweise ein Ventil und neuerdings in zunehmendem Maße ein Sensor eines Reifendruckkontrollsystems, welches

15

dazu dient, den Reifendruck innerhalb des Luftreifens während der Fahrt zu überwachen.

Ohne spezielle Maßnahmen weist ein derartiges fahrfertiges Rad üblicherweise eine Unwucht auf, die das Rad für den Gebrauch an Kraftfahrzeugen untauglich machen würde. Zur Beseitigung einer derartigen Unwucht werden Ausgleichgewichte verwendet. So wird in der US 5,271,663 A darauf hingewiesen, dass Räder üblicherweise erst dann ausgewuchtet werden, nachdem der Reifen auf die Felge aufgezogen wurde. Hierbei wird die Unwucht des fertig montierten Rades festgestellt und es werden Ausgleichgewichte an den äußeren Rändern der Felge angebracht, um einen Wuchtausgleich bereitzustellen. Zur Reduzierung der erforderlichen Menge an Ausgleichgewichten oder um diesen nachträglichen Wuchtvorgang vollständig überflüssig zu machen, wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, Felgen mit einem vorgewählten Grad an Unwucht herzustellen, wobei der Unwuchtgrad der Größe eines durchschnittlichen Unwuchtgrades von Reifen entspricht. Die Felgen werden

20

25

30

zudem markiert, um die Stelle ihres größten oder niedrigsten Gewichtes anzugeben. Entsprechend werden Reifen mit einer Markierung hinsichtlich der Lage ihrer Unwucht bereitgestellt. Bei der Montage des Reifens auf  
5 der Felge wird der Lage der jeweiligen Unwucht Rechnung getragen und die Montage erfolgt so, dass für die Kombination aus Felge und Reifen, d.h. für das gebrauchsfertige Rad eine möglichst geringe Gesamtunwucht anfällt. Die Einzelunwuchten stehen sich somit gegenüber  
10 und die verbleibende Unwucht des fahrfertigen Rades ergibt sich als Differenz und nicht etwa als Summe der Einzelunwuchten. Sie ist somit kleiner und kann durch eine geringere Menge an Ausgleichgewichten ausgewuchtet werden. Dieses Vorgehen wird „Matchen“ genannt.

15 Ein Matchen, das einen vollständigen Verzicht auf nach der Reifenmontage anzubringende zusätzliche Ausgleichgewichte ermöglicht, ist jedoch bei einer Massenproduktion nicht praktikabel und daher in der Massenfertigung der Automobilindustrie nie zum Einsatz  
20 gekommen. Der praktischen Anwendung steht insbesondere entgegen, dass es in der Massenproduktion zu aufwändig wäre, Reifen und Felgen mit identischen oder nahezu identischen Unwuchtgraden vorrätig zu halten, dann auszuwählen und in entsprechender Anordnung zu montieren.  
25 Hierauf weist die WO 92/01918 A1 hin und schlägt vor, jeden Reifen und jede Felge einer Messung zu unterziehen, um den Wert eines Parameters zu bestimmen, der eine Tendenz des Reifens zum Verursachen von Vibrationen angibt, Reifen und Felge eine Rangbezeichnung zuzuordnen,  
30 wobei der Rang von der Größe des Parameters abhängt, so dass jede Felge und jeder Reifen in eine bestimmte Gruppe fällt, und Felge und Reifen, die korrespondierenden Gruppen entsprechen, in einer solchen Zuordnung zueinander zu kombinieren, dass die Einzelunwuchten von  
35 Reifen und Felge die Tendenz aufweisen, einander aufzuheben.

Auch dieses Verfahren weist den Nachteil auf, dass es sehr aufwändig ist. Ein Einsatz in der Massenfertigung erscheint daher ebenso inpraktikabel wie ein Einsatz bei kleineren Reifenhändlern, die, nachdem der durch die  
5 Erstausrüstung bereitgestellte Reifen verschlissen ist, eine neue Bereifung vornehmen müssen.

Die DE 102 28 164 C1 schlägt zur Lösung dieses Problems vor, bei der Produktion einer Felge die Beseitigung einer Unwucht bzw. die Bereitstellung eines vorbestimmten  
10 Sollwerts einer Unwucht der Felge auf eine spezielle Art und Weise vorzunehmen, nämlich so, dass ein späterer Ausgleich der durch die Kombination dieser Felge mit einem Reifen entstehenden Gesamtunwucht möglichst einfach bewirkt werden kann. Hierzu wird eine Felge mit einem  
15 Wuchtbearbeitungsbereich bereitgestellt und auf eine Wuchtvorrichtung gebracht, auf der die Unwucht der Felge der Lage und dem Betrage nach ermittelt wird. Anschließend wird in dem Wuchtbearbeitungsbereich der Felge durch mechanisches Bearbeiten eine Vertiefung mit  
20 vorbestimmter Form erzeugt, wobei Lage, Anzahl und Abmessungen der Vertiefung so gewählt sind, dass die Unwucht der Felge nach der Erzeugung der mindestens einen Vertiefung innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert liegt. Die Form der  
25 Vertiefung ist jeweils so ausgewählt, dass die Vertiefung in einem späteren Verfahren zur Montage eines hinsichtlich seiner Unwucht bezüglich Lage und Größe klassifizierten Reifens auf der Felge in der Form der Vertiefung entsprechendes Ausgleichgewicht zum Ausgleich  
30 der Unwucht des fertig montierten Rades aufnehmen kann.

Dieses Verfahren trägt dem Umstand Rechnung, dass bei der Produktion von Reifen ein Messen des Unwuchtgrades zur Qualitätskontrolle ohnehin erforderlich ist, so dass das Anbringen einer Markierung, die die Lage und den Grad der  
35 Unwucht zeigt, keinen unvertretbar hohen Aufwand bedeutet, während ein Beseitigen der Unwucht im Falle des

Reifens, insbesondere bei einer Massenproduktion, nicht praktikabel ist. Des Weiteren wird hierbei in Betracht gezogen, dass bei der Herstellung einer Felge nicht nur eine Messung des Unwuchtgrades, sondern auch die Beseitigung einer Unwucht vergleichsweise einfach ist, da ohnehin mechanische Bearbeitungen vorgenommen werden.

Dieses bekannte Konzept ermöglicht somit ein Verfahren zur Montage eines Rades, bei dem eine Felge bereitgestellt wird, deren Unwucht innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert liegt, wobei die Felge eine Vertiefung in vorbestimmter Form aufweist, nämlich die zuvor erläuterte bearbeitete Stelle innerhalb des Wuchtausgleichbereiches. Ein Reifen mit einer bestimmten Reifenunwucht, welcher eine Reifenmarkierung aufweist, anhand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist, wird zu diesem Montageprozess ebenfalls bereitgestellt. Ein der vorbestimmten Form der Vertiefung entsprechendes Ausgleichgewicht zum Ausgleich der Unwucht der Felge-/Reifenkombination wird im Hinblick auf besagten Reifen ausgewählt und in der Vertiefung montiert. Anschließend wird der Reifen auf der Felge in jeweils einer solchen Position zu der Felge montiert, dass sich nach der Montage des Reifens auf der Felge eine Unwucht des fertig montierten Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes ergibt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das aus der DE 102 28 164 C1 bekannte Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge weiter zu vereinfachen und ein entsprechendes Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge bereitzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen 1 und 20 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge weist zunächst den Verfahrensschritt auf, demzufolge eine Felge mit einer bestimmten Felgenunwucht und mit einer speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements bereitgestellt wird.

Ein derartiges Funktionselement ist beispielsweise ein Ventil oder ein Sensor oder anderes Element eines Reifendruckkontrollsystems. Die speziell ausgebildete Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements kann daher beispielsweise die Bohrung in der Felge zur Aufnahme eines Ventils oder eine speziell für die Anbringung eines Sensors oder anderen Elementes eines Reifendruckkontrollsystems vorbereitete Stelle der Felge sein.

Die Unwucht der Felge liegt innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert an einer Stelle der Felge, die der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung zur Aufnahme eines Ventils gegenüberliegt.

Als nächster Verfahrensschritt wird ein Reifen mit einer bestimmten Reifenunwucht bereitgestellt, welcher eine Reifenmarkierung aufweist, anhand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist. Zudem wird ein Ausgleichgewichtelement bereitgestellt, welches so ausgeführt ist, dass es an der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung in der Felge zur Aufnahme eines Ventils befestigbar ist. Das Ausgleichgewichtelement wird so ausgewählt, dass es nach der Montage an der Felge an besagter Stelle dieser Felge im fahrfertigen Zustand eine Unwucht verleiht, die innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs der Unwucht des Reifens entspricht.

Dieses Ausgleichgewichtelement wird an der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung der Felge zur Aufnahme eines Ventils angebracht und der  
5 Reifen wird in einer solchen Position zu der Felge auf der Felge montiert, dass die Lage der Unwucht des Reifens der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Ventilbohrung der Felge gegenüberliegt. Dies führt dazu, dass nach der  
10 Montage des Reifens auf der Felge die Unwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes liegt.

Vergleichbar dem aus der DE 102 28 164 C1 bekannten Verfahren wird somit eine Felge derart vorbereitet, dass  
15 später vor der Montage eines Reifens auf der Felge ein Ausgleichgewichtelement ausgewählt und an der Felge montiert werden kann, welches bewirkt, dass das fahrfertige Rad einen möglichst perfekten Wuchtgrad aufweist, d.h. dass die Unwucht des fertig montierten  
20 Rades nahezu Null ist. Es versteht sich, dass hierbei alle Komponenten des fahrfertigen Rades einschließlich des Ventils und Sensoren oder anderer Elemente eines Reifendruckkontrollsystems in Betracht zu ziehen sind. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden demzufolge  
25 bereits bei der Herstellung der Felge ein bestimmter Ventiltyp und gegebenenfalls Elemente eines Reifendruckkontrollsystems in Betracht gezogen, die eine bestimmte Standardmasse aufweisen.

Dies bedeutet, dass die Felge für sich genommen eine  
30 solche Unwucht aufweist, dass sie nach Montage aller Komponenten wie beispielsweise des Ventils und Sensoren oder anderer Elemente eines Reifendruckkontrollsystems praktisch vollständig ausgewuchtet ist. Vor der Montage des Reifens muß somit an dem ansonsten fahrfertigen Rad  
35 lediglich noch ein der Unwucht des Reifens entsprechendes Ausgleichgewichtelement an der Felge angebracht oder

anstelle eines der genannten Funktionsteile mit Standardmasse ein solches mit einer um die erforderliche Masse des Ausgleichgewichtelements erhöhten Masse verwendet werden.

5 Anders als bei dem aus der DE 102 28 164 C1 bekannten Verfahren muss erfindungsgemäß jedoch keine zusätzliche Vertiefung in einem Wuchtbearbeitungsbereich der Felge angebracht werden, um das Ausgleichgewichtelement zu montieren, da die Montage dieses Ausgleichgewichtelements  
10 an der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung zur Aufnahme des Ventils erfolgt. Mit anderen Worten, die Befestigung des Ausgleichgewichts erfolgt an einer Stelle, die ohnehin zur Aufnahme eines Funktionselements  
15 speziell bearbeitet werden muß. Zudem kann die Felge in dem Bereich, in dem üblicherweise Ausgleichgewichte angebracht werden, ohne entsprechende Vorgaben bezüglich der Bereitstellung eines Wuchtbearbeitungsbereichs gestaltet werden. Hierdurch kann der erforderliche  
20 Aufwand insgesamt verringert werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann das Ausgleichgewichtelement mit einer Hohlschraube an dem Ventil verschraubt werden. Das Ventil muss somit eine entsprechende Gewindebohrung aufweisen. Werden anstelle  
25 von Metallventilen, die problemlos mit einer Gewindebohrung versehen werden können, Gummiventile verwendet, ist bei Letzteren vorzugsweise eine Gewindebüchse vorzusehen. Es besteht die Möglichkeit, das Ausgleichgewichtelement entweder an dem Ventil oder an  
30 einem Sensor eines Reifendruckkontrollsystems zu befestigen. Alternativ hierzu können die genannten Funktionselemente auch in variablen Größen bereitgestellt werden, so dass das Ausgleichgewichtelement nicht separat befestigt werden muss, sondern materialeinheitlich mit  
35 beispielsweise dem Ventil oder dem Sensor ausgeführt ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann eine Klammer, vorzugsweise aus Metall, an dem Ventil angebracht werden. Diese Klammer kann als Befestigungselement für das Ausgleichgewichtelement verwendet werden. Wird  
5 beispielsweise eine Felge mit allen Funktionselementen einschließlich der vorstehend erwähnten Klammer derart bereitgestellt, dass sie praktisch vollständig ausgewuchtet ist, muss lediglich ein der Unwucht des Reifens entsprechendes Ausgleichgewichtelement an der  
10 Klammer vor der Montage des besagten Reifens angebracht werden, damit nach der Montage des Reifens wiederum die Gesamtunwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes liegt. Eine derartige Ausführungsform hat den Vorteil, dass bei einem Ersatz  
15 des Reifens lediglich das Ausgleichgewichtelement entfernt, d.h. von der Klammer abgenommen werden muss, und ein der Unwucht des neu zu montierenden Reifens entsprechendes Gewicht angebracht werden muss.

Dem Fachmann stehen somit vielfältige Möglichkeiten zur  
20 Verfügung, das Ausgleichgewichtelement an einer Stelle zur Aufnahme eines Funktionselementes zu befestigen. Die Befestigung kann direkt an der genannten Stelle an der Felge erfolgen oder durch geeignete Verbindungsmittel wie Verschraubung, beispielsweise mit einer Hohlschraube,  
25 oder einer Klammerverbindung an dem jeweiligen Funktionselement. Darüber hinaus kann das Ausgleichgewichtelement integral an dem jeweiligen Funktionselement angebracht sein, beispielsweise durch Ventile oder Sensoren in verschiedenen Gewichtsklassen  
30 oder funktionslose Sensoren, sogenannte Dummies, in verschiedenen Gewichtsklassen.

Die Ausgleichgewichtelemente können grundsätzlich aus einem beliebigen Material hergestellt sein. Vorzugsweise wird ein Metall, insbesondere Stahl hierfür verwendet.  
35 Aufgrund der Anbringungsart und insbesondere des Anbringungsortes, nämlich auf der Innenseite der Felge,



besteht keine Notwendigkeit, zugunsten einer möglichst hohen Masse bei möglichst geringem Volumen Schwermetalle wie beispielsweise Blei zu verwenden, welche wenig oder nicht umweltverträglich sind.

5 Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert in Verbindung mit der Zeichnung, in der

Fig. 1 eine perspektivische, teilweise im Schnitt gehaltene Darstellung eines Rades zeigt,

10 Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Rades gemäß Fig. 1 zeigt,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Teils einer Felge im Bereich des Ventils mit dazugehörigen Komponenten zeigt, und

15 Fig. 4 eine Ausführungsform eines Ventils zeigt.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Segment einer Felge 1, auf die ein Reifen 2 aufgezogen ist. In einer in Fig. 2 deutlicher zu erkennenden Ventilbohrung 3 befindet sich ein Ventil 10. Auf das Ventil 10 ist ein  
20 Ausgleichgewichtelement 20 aufgesteckt, welches mittels einer Hohlschraube 30 an dem Ventil 10 verschraubbar ist. Im Bereich des Felgen-Humps ist in Fig. 1 zudem eine mechanisch bearbeitete Fläche 5 zu sehen.

Das Ventil 10 stellt ein Funktionselement im Sinne der  
25 Erfindung dar. Die Ventilbohrung 3 stellt eine Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements im Sinne der Erfindung dar.

Ein weiteres Funktionselement im Sinne der Erfindung kann beispielsweise der Sensor eines Reifendruck-  
30 kontrollsystems sein (nicht dargestellt).

Die Felge 1 für sich genommen, d.h. ohne jegliche weitere Elemente wie Ventil, Reifen und dergleichen, ist so hergestellt, dass sie eine Unwucht aufweist, die der Ventilbohrung 3 gegenüberliegt und innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert liegt. Dieser Sollwert entspricht dem Gewicht des Ventils 10 sowie der Schraube 30. Falls erforderlich, kann zur Bereitstellung dieser Sollunwucht an einer geeigneten Stelle der Felge, beispielsweise der mit 5 bezeichneten Stelle, eine entsprechende mechanische Bearbeitung vorgenommen werden.

Die vorstehend erläuterte Sollunwucht ist so bemessen, dass die Felge 1, wenn sie mit dem Ventil 10 versehen und somit, abgesehen von der Montage des Reifens 2 fahrfertig ist, eine Unwucht aufweist, die innerhalb eines bestimmten Toleranzbereichs um den Wert Null liegt. Mit anderen Worten, die Felge ist so gefertigt, dass sie nach Anbau aller Funktionselemente praktisch unwuchtfrei ist.

Der Reifen 2 ist hinsichtlich Lage und Betrag seiner Unwucht klassifiziert. Er verfügt über eine Markierung, anhand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist. Wenn dieser Reifen 2 beispielsweise eine Unwucht von 30 Gramm, bezogen auf den Radius des Felgen-Humps im Bereich der Ventilbohrung 3 aufweist, wird ein Ausgleichgewichtelement 20 ausgewählt, das ebenfalls ein Gewicht von 30 Gramm hat. Dieses Ausgleichgewichtelement 20 wird mittels der Hohlschraube 30 an dem Ventil 10 verschraubt. Anschließend wird der Reifen 2 so auf der Felge 1 montiert, dass seine Unwucht von 30 Gramm der Ventilbohrung gegenüberliegt. Hierdurch heben sich die Unwucht des Reifens 2 und die durch das Ausgleichgewichtelement 20 erzeugte Unwucht der Felge 1 auf, so dass ein innerhalb vorbestimmter Grenzwerte unwuchtfreies fahrfertiges Rad bereitgestellt ist.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Ausgleichgewichtelements 21, welches mittels einer Klammer 31 an einem entsprechend ausgeführten Ventil 11, das in die Ventilbohrung 3 der Felge 1 eingesteckt ist, befestigt ist.

Fig. 4 zeigt ein Ventil 12, bei dem das Ausgleichgewichtelement 22 integral und materialeinheitlich angebracht ist. Wie anhand der durchgezogenen Begrenzungslinie II sowie der möglichen alternativen Begrenzungslinien I und III, welche gestrichelt dargestellt sind, ersichtlich ist, kann ein lediglich aus Gewichtsgründen bereitgestellter Kopf des Ventils 12 in unterschiedlichen Stärken bereitgestellt sein, um hierdurch einen entsprechenden Unwuchtausgleich im Sinne der Erfindung bereitzustellen.

### Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge mit den folgenden Verfahrensschritten:

10

a) Bereitstellen einer Felge (1) mit einer bestimmten Felgenunwucht und mit einer speziell ausgebildeten Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12), wobei die Unwucht der Felge innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert an einer Stelle der Felge liegt, die der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) gegenüberliegt;

15

b) Bereitstellen eines Reifens (2) mit einer bestimmten Reifenunwucht, welcher eine Reifenmarkierung aufweist, an Hand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist;

20

c) Bereitstellen eines Ausgleichgewichtelements (20, 21, 22), das so ausgeführt ist, dass es an der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) befestigbar ist, und dass es nach der Montage an der Felge (1) an der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) der Felge (1) im fahrfertigen Zustand eine Unwucht verleiht, die innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs der Unwucht des Reifens (2) entspricht,

25

30

d) Anbringen des Ausgleichgewichtelements (20, 21, 22) an der Stelle (3) zur Aufnahme eines

Funktionselements (10, 11, 12) und Montieren des Reifens (2) auf der Felge (1) in einer solchen Position zu der Felge (1), dass die Lage der Unwucht des Reifens (2) der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) gegenüberliegt, so dass sich nach der Montage des Reifens (2) auf der Felge (1) eine Unwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes ergibt.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) die Bohrung zur Aufnahme eines Ventils ist.
  3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (20) an der Ventilbohrung (3) mittels einer Schraubverbindung (30) befestigt wird.
  4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des Ausgleichgewichtelements (20) an der Ventilbohrung (3) eine Hohlschraube (30) verwendet wird.
  5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (20) an dem Ventil (10) angeschraubt wird.
  6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (22) integral an dem Ventil (12) angebracht ist.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (21) an der Ventilbohrung (3) mittels einer Klammerverbindung (31) befestigt wird.

5 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerverbindung zur Befestigung des Ausgleichgewichtelements an der Ventilbohrung gleichzeitig zur Fixierung des Ventils in der Ventilbohrung dient.

10

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung des Ausgleichgewichtelements an der Ventilbohrung in funktionaler Einheit mit der Befestigung eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems erfolgt.

15

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements der Anbringungsort eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems ist.

20

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement an dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems angebracht ist.

25

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement materialeinheitlich mit dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems ausgeführt ist.

30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems funktionslos und als Dummy ausgeführt ist.

5

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Sollwert so bemessen ist, dass die Gesamtunwucht der Felge bei betriebsfertig montiertem Ventil Null ist.

10

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Sollwert so bemessen ist, dass die Gesamtunwucht der Felge bei betriebsfertig montiertem Ventil und montiertem Reifendruckkontrollsystem-Sensor Null ist.

15

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Toleranzbereich um den Sollwert  $\leq \pm 10$  g, vorzugsweise  $\leq \pm 5$  g und höchstvorzugsweise  $\leq \pm 2$  g ist.

20

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Grenzwert  $\leq 10$  g ist.

25

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Grenzwert  $\leq 5$  g ist.

19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (3) zur Aufnahme eines Ventils (10, 11, 12) im Felgen-Hump vorgesehen ist.

5 20. Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge, welche eine Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) aufweist, wobei sich durch das Ausgleichgewichtelement (20, 21, 22) nach der Montage eines Reifens (2) auf der Felge (1) eine Unwucht  
10 des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes ergibt, dadurch gekennzeichnet, dass es an der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) befestigbar ist.

15 21. Ausgleichgewichtelement (20, 21, 22) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) die Bohrung zur Aufnahme eines Ventils ist.

20 22. Ausgleichgewichtelement (20) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es an der Ventilbohrung (3) mittels einer Schraubverbindung (30) befestigbar ist.

25 23. Ausgleichgewichtelement (20) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass es mittels einer Hohlschraube (30) an der Ventilbohrung (3) befestigbar ist.

30 24. Ausgleichgewichtelement (20) nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass es an einem in der



Ventilbohrung (3) eingesetzten Ventil (10) anschraubbar ist.

- 5 25. Ausgleichgewichtelement (22) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es integral an einem in der Ventilbohrung einsetzbaren Ventil (12) angebracht ist.
- 10 26. Ausgleichgewichtelement (21) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es an der Ventilbohrung (3) mittels einer Klammerverbindung (31) befestigbar ist.
- 15 27. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerverbindung zur Befestigung des Ausgleichgewichtelements an der Ventilbohrung gleichzeitig zur Fixierung des Ventils in der Ventilbohrung dient.
- 20 28. Ausgleichgewichtelement nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass es in funktionaler Einheit mit der Befestigung eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems an der Ventilbohrung befestigbar ist.
- 25 29. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements der Anbringungsort eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems ist.
- 30 30. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass es an dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems anbringbar ist.

31. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass es materialeinheitlich mit dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems ausgeführt ist.

5

32. Ausgleichgewichtelement Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems funktionslos und als Dummy ausgeführt ist.

10

Fig. 1

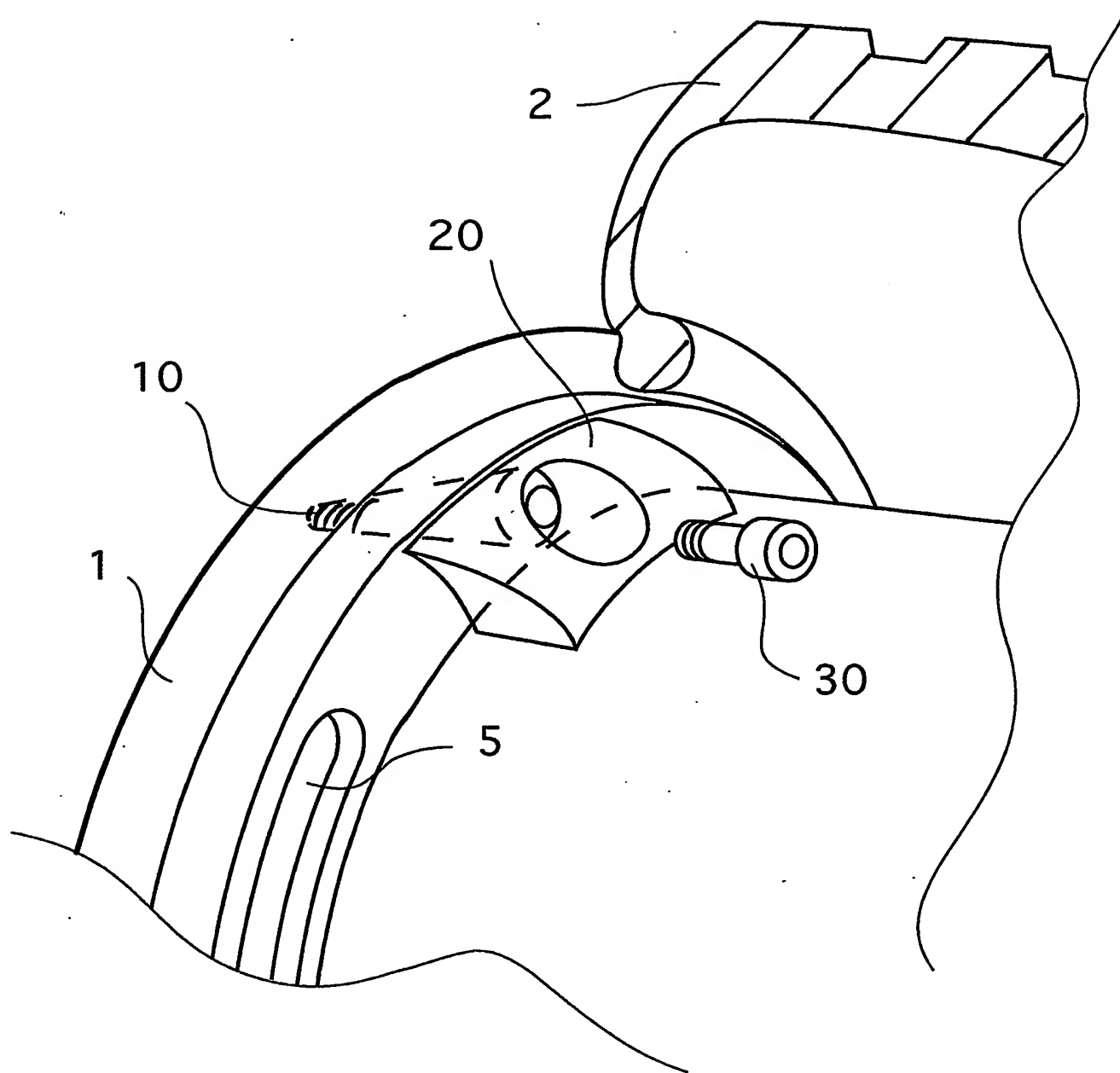


Fig.2

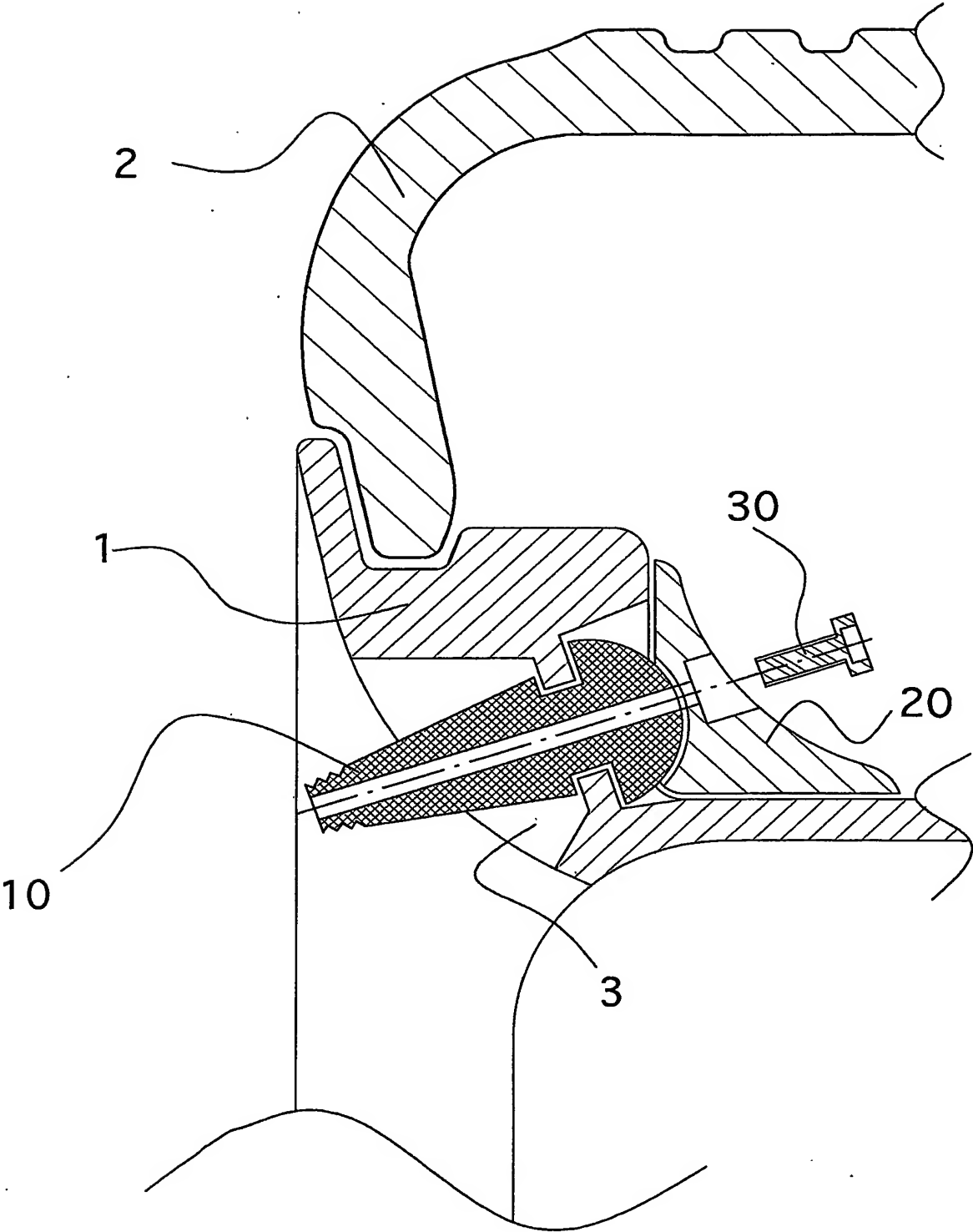


Fig. 3

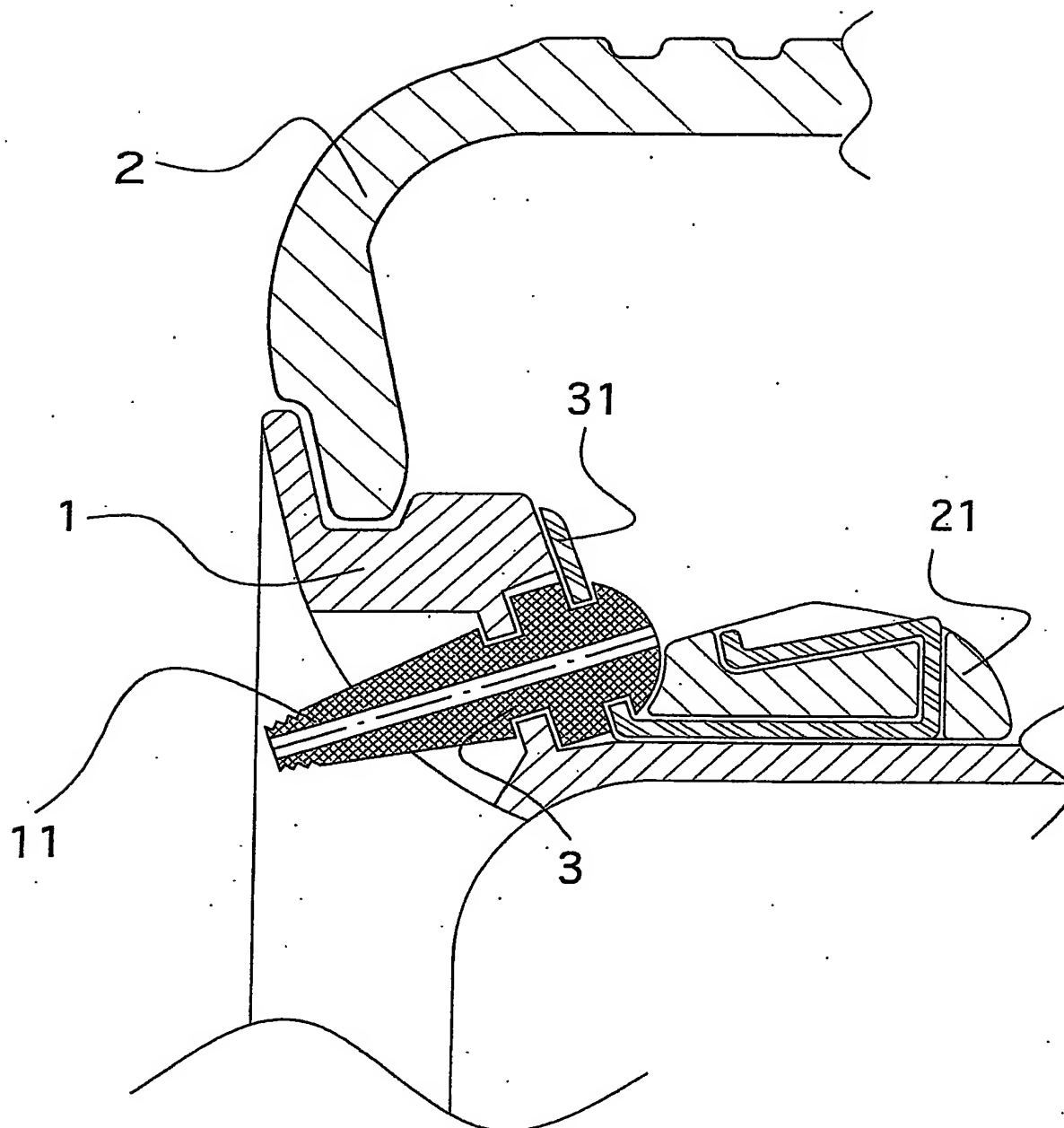
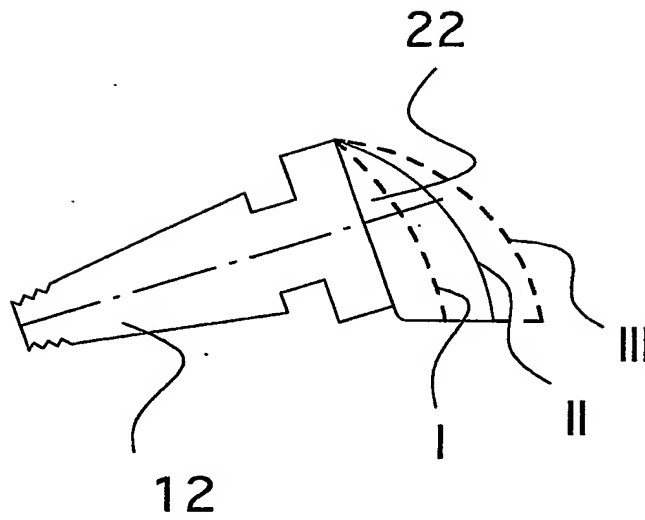


Fig.4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/002243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01M1/32 F16F15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16F G01M B60B B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 303 463 A (POLLARD DOUGLAS J) 19 April 1994 (1994-04-19)  the whole document	1-13, 16-18, 20,21,25
Y	-----	14,15
X	EP 1 243 444 A (HONDA MOTOR CO LTD) 25 September 2002 (2002-09-25)  column 30, line 43 - column 35, line 7; figures 18-22	1,2,6, 9-13, 16-21,25
A	----- DE 196 13 936 A (CONTINENTAL AG) 9 October 1997 (1997-10-09) abstract  ----- -/--	9-13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 2005

Date of mailing of the international search report

31/01/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

P1rog, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/002243

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102 28 164 C (VANETTA ALDO) 14 August 2003 (2003-08-14) cited in the application paragraph '0016! -----	14,15
X	DE 10 59 787 B (HOFMANN MASCHF GEB) 18 June 1959 (1959-06-18) figure 8 -----	20-24, 26-32
X	DE 11 45 038 B (DIONYS HOFMANN JUN) 7 March 1963 (1963-03-07) figure 8 -----	20-24, 26-32
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 09, 13 October 2000 (2000-10-13) -& JP 2000 170843 A (HONDA MOTOR CO LTD), 23 June 2000 (2000-06-23) abstract; figure 1 -----	1
A	DE 100 64 360 A (B I G GENTILINI GMBH) 4 July 2002 (2002-07-04) abstract -----	1
X	US 1 833 879 A (ASH CHARLES S) 24 November 1931 (1931-11-24) figure 8 -----	20



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002243

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5303463	A	19-04-1994	NONE	
EP 1243444	A	25-09-2002	JP 2002137770 A	14-05-2002
			JP 2002166708 A	11-06-2002
			JP 3395113 B2	07-04-2003
			JP 2002166704 A	11-06-2002
			JP 3395112 B2	07-04-2003
			JP 2002166705 A	11-06-2002
			JP 3425697 B2	14-07-2003
			JP 2002166703 A	11-06-2002
			JP 3343737 B2	11-11-2002
			JP 2002187401 A	02-07-2002
			BR 0107158 A	16-07-2002
			CA 2389577 A1	10-05-2002
			EP 1243444 A1	25-09-2002
			US 2002163245 A1	07-11-2002
			CN 1394173 T	29-01-2003
			WO 0236366 A1	10-05-2002
DE 19613936	A	09-10-1997	DE 19613936 A1	09-10-1997
DE 10228164	C	14-08-2003	DE 10228164 C1	14-08-2003
			WO 2004001363 A1	31-12-2003
DE 1059787	B	18-06-1959	NONE	
DE 1145038	B	07-03-1963	NONE	
JP 2000170843	A	23-06-2000	JP 3557600 B2	25-08-2004
DE 10064360	A	04-07-2002	DE 10064360 A1	04-07-2002
			AU 2949002 A	01-07-2002
			WO 0250505 A2	27-06-2002
			DE 10195556 D2	20-11-2003
			DE 20180334 U1	09-01-2003
US 1833879	A	24-11-1931	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002243

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 G01M1/32 F16F15/32		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F16F G01M B60B B60C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	US 5 303 463 A (POLLARD DOUGLAS J) 19. Apr11 1994 (1994-04-19)  das ganze Dokument	1-13, 16-18, 20, 21, 25
Y		14, 15
X	EP 1 243 444 A (HONDA MOTOR CO LTD) 25. September 2002 (2002-09-25)  Spalte 30, Zeile 43 - Spalte 35, Zeile 7; Abbildungen 18-22	1, 2, 6, 9-13, 16-21, 25
A	DE 196 13 936 A (CONTINENTAL AG) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) Zusammenfassung	9-13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  24. Januar 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  31/01/2005
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Pirog, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002243

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	DE 102 28 164 C (VANETTA ALDO) 14. August 2003 (2003-08-14) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0016!	14, 15
X	DE 10 59 787 B (HOFMANN MASCHF GEB) 18. Juni 1959 (1959-06-18) Abbildung 8	20-24, 26-32
X	DE 11 45 038 B (DIONYS HOFMANN JUN) 7. März 1963 (1963-03-07) Abbildung 8	20-24, 26-32
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 09, 13. Oktober 2000 (2000-10-13) -& JP 2000 170843 A (HONDA MOTOR CO LTD), 23. Juni 2000 (2000-06-23) Zusammenfassung; Abbildung 1	1
A	DE 100 64 360 A (B I G GENTILINI GMBH) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Zusammenfassung	1
X	US 1 833 879 A (ASH CHARLES S) 24. November 1931 (1931-11-24) Abbildung 8	20

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5303463	A	19-04-1994	KEINE
EP 1243444	A	25-09-2002	JP 2002137770 A 14-05-2002
		JP 2002166708 A 11-06-2002	
		JP 3395113 B2 07-04-2003	
		JP 2002166704 A 11-06-2002	
		JP 3395112 B2 07-04-2003	
		JP 2002166705 A 11-06-2002	
		JP 3425697 B2 14-07-2003	
		JP 2002166703 A 11-06-2002	
		JP 3343737 B2 11-11-2002	
		JP 2002187401 A 02-07-2002	
		BR 0107158 A 16-07-2002	
		CA 2389577 A1 10-05-2002	
		EP 1243444 A1 25-09-2002	
		US 2002163245 A1 07-11-2002	
		CN 1394173 T 29-01-2003	
		WO 0236366 A1 10-05-2002	
DE 19613936	A	09-10-1997	DE 19613936 A1 09-10-1997
DE 10228164	C	14-08-2003	DE 10228164 C1 14-08-2003
			WO 2004001363 A1 31-12-2003
DE 1059787	B	18-06-1959	KEINE
DE 1145038	B	07-03-1963	KEINE
JP 2000170843	A	23-06-2000	JP 3557600 B2 25-08-2004
DE 10064360	A	04-07-2002	DE 10064360 A1 04-07-2002
		AU 2949002 A 01-07-2002	
		WO 0250505 A2 27-06-2002	
		DE 10195556 D2 20-11-2003	
		DE 20180334 U1 09-01-2003	
US 1833879	A	24-11-1931	KEINE